



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**K.59**

(07/2003)

SERIE K: PROTECCIÓN CONTRA LAS  
INTERFERENCIAS

---

**Requisitos y procedimientos de compatibilidad  
electromagnética, resistibilidad y seguridad  
aplicables a la conexión a cables desagregados**

Recomendación UIT-T K.59

---



## **Recomendación UIT-T K.59**

### **Requisitos y procedimientos de compatibilidad electromagnética, resistibilidad y seguridad aplicables a la conexión de cables desagregados**

#### **Resumen**

Con la liberalización de las telecomunicaciones, los operadores, que no son los propietarios del cable, pueden utilizar varios pares del cable para distintos servicios. Existe la posibilidad de que aparezcan en el cable problemas de compatibilidad electromagnética, resistibilidad y seguridad. Esta Recomendación tiene por objeto establecer los mínimos requisitos y los procedimientos necesarios para garantizar la seguridad y el funcionamiento sin problemas así como la gestión relativa a la compatibilidad electromagnética, la resistibilidad y la seguridad en la situación de cables desagregados.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T K.59 fue aprobada por la Comisión de Estudio 5 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 29 de julio de 2003.

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

## NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Definiciones y abreviaturas .....	2
3.1 Definiciones.....	2
3.2 Abreviaturas .....	2
4 Configuración y problemas en un entorno de múltiples operadores .....	3
5 Temas que deben considerarse .....	3
6 Requisitos .....	4
6.1 Seguridad.....	4
6.2 Resistibilidad .....	4
6.3 Compatibilidad electromagnética.....	5
6.4 Interferencia mutua.....	5
7 Procedimiento de medidas preventivas .....	6
7.1 Seguridad.....	6
7.2 Resistibilidad .....	6
7.3 Emisión e inmunidad.....	7
7.4 Interferencia mutua.....	7
8 Consideraciones sobre la responsabilidad .....	8
8.1 Prioridad de los servicios existentes.....	8
8.2 Garantía de una mínima calidad .....	8

## **Introducción**

Con la liberalización de las telecomunicaciones, varios operadores pueden proporcionar muchos servicios sobre el mismo cable. Ello significa que los operadores, que no son los propietarios del cable, pueden utilizar varios pares del cable para distintos servicios. En esta situación, pueden aparecer en el cable problemas relativos a la compatibilidad electromagnética, la resistibilidad y la seguridad. Por lo tanto, es preciso establecer los requisitos y procedimientos necesarios desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética. Esta Recomendación describe los mínimos requisitos, los procedimientos y la gestión en estas situaciones teniendo en cuenta la compatibilidad electromagnética, la resistibilidad y la seguridad en los cables desagregados.

## Recomendación UIT-T K.59

### Requisitos y procedimientos de compatibilidad electromagnética, resistibilidad y seguridad aplicables a la conexión de cables desagregados

#### 1 Alcance

El objeto de esta Recomendación es garantizar un funcionamiento seguro y sin problemas para la conexión a cables desagregados.

Esta Recomendación se aplica cuando los equipos o sistemas están conectados a un cable desagregado. Esta Recomendación presenta unos mínimos requisitos para asegurar un funcionamiento seguro y sin problemas y reducir los contratiempos relativos a la compatibilidad electromagnética, la seguridad y la resistibilidad. Los aspectos principales tratados son la seguridad para los seres humanos y los equipos, las emisiones e inmunidad, la resistibilidad de los equipos contra sobretensiones y sobrecorrientes y la interferencia mutua.

Los requisitos no relativos a la compatibilidad electromagnética, la seguridad y la resistibilidad caen fuera del ámbito de esta Recomendación.

#### 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] Recomendación UIT-T K.10 (1996), *Interferencia de baja frecuencia debida a la asimetría con respecto a tierra de los equipos de telecomunicación.*
- [2] Recomendación UIT-T K.33 (1996), *Límites para la seguridad de las personas en relación con el acoplamiento en el sistema de telecomunicaciones de instalaciones de energía eléctrica en c.a. y de instalaciones ferroviarias electrificadas en c.a. en condiciones de avería.*
- [3] Recomendación UIT-T K.37 (1999), *Técnicas de mitigación de compatibilidad electromagnética en baja y alta frecuencia para instalaciones y sistemas de telecomunicaciones – Recomendación básica sobre compatibilidad electromagnética.*
- [4] Recomendación UIT-T K.43 (2003), *Requisitos de inmunidad para los equipos de telecomunicación.*
- [5] Recomendación UIT-T K.44 (2003), *Pruebas de inmunidad de los equipos de telecomunicaciones expuestos a las sobretensiones y sobrecorrientes – Recomendación básica.*
- [6] Recomendación UIT-T K.46 (2003), *Protección de las líneas de telecomunicación que utilizan conductores simétricos metálicos contra las sobrecargas inducidas por el rayo.*
- [7] Recomendación UIT-T K.47 (2000), *Protección de las líneas de telecomunicación que utilizan conductores metálicos contra las descargas directas de rayos.*

- [8] Recomendación UIT-T K.48 (2003), *Requisitos de compatibilidad electromagnética para cada equipo de red de telecomunicación – Recomendación relativa a la familia de productos.*
- [9] Recomendación UIT-T K.50 (2000), *Límites de seguridad para tensiones y corrientes de explotación en sistemas de telecomunicación alimentados por la red.*
- [10] Recomendación UIT-T K.51 (2000), *Criterios de seguridad para equipos de telecomunicación.*
- [11] Recomendación UIT-T K.53 (2000), *Valores de las tensiones inducidas en las instalaciones de telecomunicación para establecer las responsabilidades de los operadores de telecomunicaciones y de transporte de energía eléctrica en corriente alterna y de ferrocarriles electrificados.*
- [12] Recomendación UIT-T K.54 (2000), *Método y nivel de pruebas de la inmunidad a las perturbaciones conducidas a las frecuencias fundamentales de las líneas de energía eléctrica.*
- [13] Recomendación UIT-T G.961 (1993), *Sistema de transmisión digital por líneas locales metálicas para el acceso a velocidad básica de la red digital de servicios integrados.*
- [14] Recomendación UIT-T L.19 (2000), *Redes de cobre para los nuevos servicios y sistemas de RDSI, línea de abonado digital de gran velocidad binaria, línea de abonado digital asimétrica y línea de abonado digital asimétrica universal.*
- [15] CEI 60950-1:2001, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements.*
- [16] CEI 60950-21:2002, *Information technology equipment – Safety – Part 21: Remote power feeding.*
- [17] Recomendación UIT-T K.60 (2003), *Límites de emisión y métodos de prueba de las redes de telecomunicaciones.*

### **3 Definiciones y abreviaturas**

#### **3.1 Definiciones**

En esta Recomendación se define el término siguiente.

**3.1.1 desagregación:** Es la condición en la cual múltiples servicios, proporcionados por más de un operador, comparten el mismo cable metálico.

#### **3.2 Abreviaturas**

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ADSL	Línea de abonado digital asimétrica ( <i>asymmetric digital subscriber line</i> )
ANSI	Instituto nacional de normas de los Estados Unidos ( <i>American National Standards Institute</i> )
DSL	Línea de abonado digital ( <i>digital subscriber line</i> )
ETSI	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación ( <i>European Telecommunications Standards Institute</i> )
LCL	Atenuación de conversión longitudinal ( <i>longitudinal conversion loss</i> )
OFTEL	Oficina de Telecomunicaciones ( <i>Office of telecommunications</i> )
POTS	Servicio telefónico ordinario ( <i>plain old telephone service</i> )



RDSI	Red digital de servicios integrados
SPD	Dispositivo de protección contra las crestas ( <i>surge protection device</i> )
TCL	Atenuación de conversión transversal ( <i>transverse conversion loss</i> )
TTC	Telecommunication Technology Committee

#### 4 Configuración y problemas en un entorno de múltiples operadores

En la figura 1 se ilustran la configuración y los problemas relativos a la desagregación. En la desagregación, múltiples operadores utilizan el mismo cable metálico para prestar sus servicios. Por lo tanto, pueden producirse problemas relativos a situaciones peligrosas para los seres humanos, relativos a emisiones o relativos a la necesaria protección debido a que sus características de instalación, tales como la tensión de funcionamiento, la transmisión de la señal y el protocolo, son distintas. Además, en el cable también existe la posibilidad de que estos servicios provoquen interferencia mutua.

En esa situación, la fiabilidad y seguridad de los equipos pueden asegurarse unificando sus especificaciones o probando los equipos instalados en un centro de telecomunicaciones cuando el equipo pertenece a un operador. Sin embargo, en un entorno de múltiples operadores, es difícil garantizar la fiabilidad y la seguridad utilizando los procedimientos habituales que se aplican en un entorno de un solo operador, porque los distintos operadores suelen tener diferentes especificaciones de los equipos. En consecuencia, hay que establecer los procedimientos necesarios y determinar los mínimos requisitos de los equipos o sistemas relativos a la compatibilidad electromagnética, la resistibilidad y la seguridad para evitar el funcionamiento incorrecto o los riesgos derivados de la interferencia electromagnética y garantizar al mismo tiempo la seguridad del personal de servicio y de los usuarios.

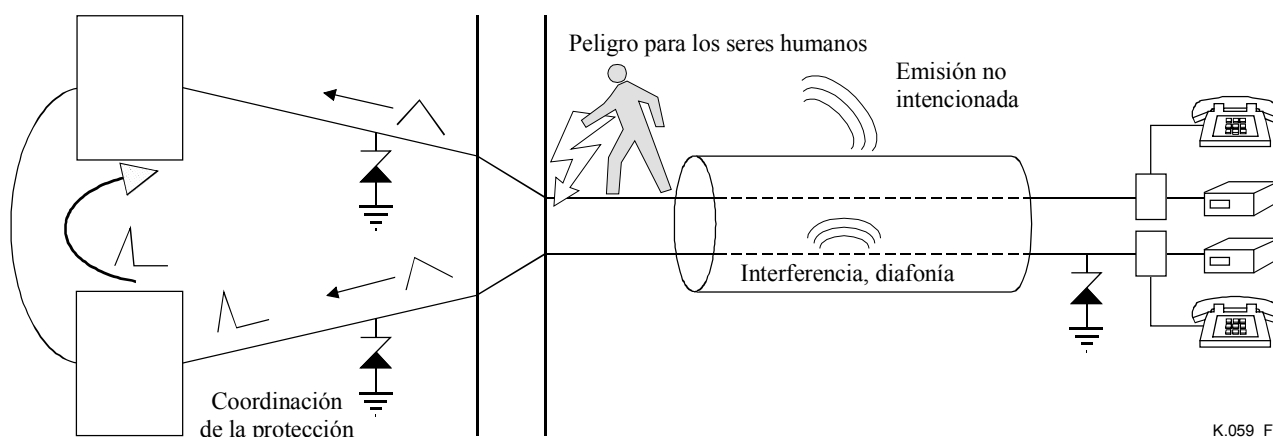


Figura 1/K.59 – Configuración y problemas en el caso de cables desagregados

#### 5 Temas que deben considerarse

##### 1) Seguridad

El personal de servicio debe hacer frente a diversos peligros cuando trabaja en presencia de tensiones elevadas, tensiones inducidas por una línea de alimentación o una línea ferroviaria electrificada o corrientes de fuga procedentes del equipo central, de los equipos terminales o de los repetidores, que no satisfacen las normas de seguridad existentes.

2) *Emisión no intencionada*

Si un cable emite en la zona circundante una perturbación no intencionada, es necesario determinar su origen. Será precisa la colaboración entre operadores para resolver este problema.

3) *Coordinación de la protección*

Si no existe una protección coordinada entre operadores, pueden aparecer sobretensiones o sobrecorrientes en los equipos, que resultarían de esa forma dañados. Para resolver este problema, es necesario coordinar la protección entre operadores.

4) *Interferencia mutua*

La interferencia mutua en un cable degrada la calidad debido a que se transmiten muchos tipos de señales. En el caso de desagregación debe tenerse en cuenta la diafonía de la señal con funcionamiento en modo normal.

## **6 Requisitos**

Se necesitan los siguientes requisitos para garantizar un funcionamiento seguro y sin problemas en el caso de conexión a un cable desagregado. Se hace referencia a Recomendaciones actuales para evitar la duplicación. En los casos en que no existan Recomendaciones al respecto, se aplican los siguientes requisitos. Si en la reglamentación nacional o en otras reglamentaciones locales son necesarios requisitos adicionales o mejorados, los operadores correspondientes deben discutirlos y determinar la solución apropiada. En algunos casos puede ser preciso que los operadores lleguen a acuerdos concretos sobre medidas especiales.

### **6.1 Seguridad**

Los requisitos de seguridad relativos a la tensión de funcionamiento y a las tensiones inducidas deberán satisfacer lo dispuesto en las Recomendaciones UIT-T K.33, K.50, K.51 y K.53 y en la serie de normas CEI 60950.

En el caso de utilización conjunta del cable, es necesario especificar los límites y contramedidas necesarios para garantizar la seguridad del personal y de los equipos entre múltiples operadores. Además, los operadores deben informar al personal de servicio, mediante etiquetas o marcas en el equipo, de las precauciones que deben tomar cuando realicen trabajos sobre los cables.

En el caso de aparición de tensiones o corrientes muy elevadas, por ejemplo una elevación del potencial de tierra, y de acuerdo con los límites nacionales al respecto, deben tomarse medidas de precaución adicionales tales como el etiquetado o el marcado de los puntos adecuados para garantizar que se mantiene la seguridad del personal.

#### **6.1.1 Requisitos de seguridad para los equipos alimentados por las líneas de telecomunicaciones**

Los sistemas alimentados de la red deben cumplir, a efectos de seguridad, lo dispuesto en las Recomendaciones UIT-T K.50 y K.51. Los operadores propietarios de estos sistemas deben informar a otros operadores del hecho de que pueden aparecer tensiones o corrientes elevadas en el cable.

#### **6.1.2 Seguridad contra la inducción procedente de líneas de alimentación y líneas ferroviarias electrificadas**

Los límites contra la tensión inducida procedente de líneas de alimentación o líneas ferroviarias electrificadas deberán cumplir lo dispuesto en las Recomendaciones UIT-T K.33 y K.53. Los operadores deben compartir la información que posean sobre la inducción en los cables a fin de garantizar la plena seguridad del personal de servicio y de los equipos.

## **6.2 Resistibilidad**

### **6.2.1 Requisitos básicos**

Los equipos conectados a un cable desagregado deberán cumplir los requisitos de resistibilidad correspondientes referentes a cada entorno. Cuando se necesite una resistibilidad más elevada, los operadores pueden elegir el nivel mejorado de las Recomendaciones sobre resistibilidad de la serie K. En la cláusula 5/K.44 figuran orientaciones sobre la elección del nivel mejorado.

Si un requisito no satisface o no proporciona la protección necesaria definida en cada país, los operadores correspondientes deben discutir este tema y tomar las medidas apropiadas.

### **6.2.2 Protección del cable contra el rayo**

En las Recomendaciones UIT-T K.46 y K.47 figuran orientaciones sobre la forma de proteger los cables contra el rayo. Normalmente, el propietario del cable es responsable del diseño de la instalación del cable y de la instalación de la protección contra el rayo, cuando sea necesaria. Los operadores del servicio deben consultar con el propietario del cable antes de añadir al cable o suprimir del mismo cualquier protección contra el rayo. El operador del cable deberá facilitar la coordinación de las estrategias de protección entre los distintos operadores de sistemas. La incorporación de un protector primario o la instalación de un transformador de protección contra el rayo es uno de los métodos para coordinar las estrategias de protección.

Los requisitos de aislamiento del cable están fuera del ámbito de la presente Recomendación.

## **6.3 Compatibilidad electromagnética**

### **6.3.1 Requisitos generales de compatibilidad electromagnética**

Los equipos conectados a un cable desagregado deberán cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética descritos en las Recomendaciones UIT-T K.43 y K.48. Si los equipos no satisfacen los necesarios requisitos de compatibilidad electromagnética deben tomarse las medidas adecuadas.

### **6.3.2 Emisión procedente del cable**

A medida que aumenta la utilización de servicios de acceso de banda ancha, las emisiones procedentes de la señal de transmisión del cable pueden afectar a las radiocomunicaciones. El nivel de emisión depende de la longitud del cable, del apantallamiento del mismo y de la LCL (o TCL) del cable o los equipos.

En la Rec. UIT-T K.60 se describen los límites adecuados y el método de medición para las emisiones procedentes de un sistema de acceso de banda ancha.

## **6.4 Interferencia mutua**

### **6.4.1 Diafonía**

En condiciones de desagregación, consistentes en la compartición de un par del mismo cable, un servicio puede degradarse a causa de la interferencia mutua provocada por la diafonía procedente de otro servicio. Esta diafonía depende de la topología del cable, en la que interviene el tipo de cable, la longitud del mismo, las derivaciones múltiples, etc. El 'Plan de frecuencias de la red de acceso' es uno de los métodos para determinar la posibilidad de coexistencia de múltiples servicios en el mismo cable y considerar la influencia de la diafonía.

### **6.4.2 Plan de frecuencias de la red de acceso y límites sobre la utilización del cable**

El plan de frecuencias de la red de acceso para tener en cuenta las señales, la potencia de salida y los límites de diafonía está siendo examinado y exigido en varias organizaciones tales como ETSI, ANSI, OFTEL del Reino Unido o TTC de Japón. Los requisitos de compatibilidad electromagnética

caen fuera del ámbito de estas normas pero existe la posibilidad de que sean necesarios requisitos adicionales para el plan de frecuencias de la red de acceso o para los límites sobre la utilización del cable cuando surja un problema de compatibilidad electromagnética, aun cuando el sistema satisfaga los requisitos del citado plan. Por lo tanto, se recomienda tener en cuenta dicho plan de frecuencias de la red de acceso o los límites sobre la utilización del cable desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética.

## **7 Procedimiento de medidas preventivas**

El procedimiento para resolver un problema o tomar las medidas necesarias contra el mismo en relación a un cable desagregado es el siguiente.

### **7.1 Seguridad**

#### **7.1.1 Procedimientos para resolver los problemas**

Si aparecen problemas de seguridad, hay que identificar la causa del problema de conformidad con el siguiente procedimiento:

- 1) Debe identificarse el equipo que causa el problema de seguridad realizando mediciones de tensión o corriente en modo normal o en modo común en condiciones de estado estacionario.
- 2) Especificando la razón por la cual la tensión o corriente medidas han dado lugar a un funcionamiento incorrecto o a un funcionamiento normal, puede identificarse la causa del problema.
- 3) Si el problema viene causado por una inducción procedente de una línea de alimentación, la gravedad del mismo debe estimarse consultando las estadísticas de averías de dicha línea de alimentación y las condiciones de los equipos de telecomunicaciones.

#### **7.1.2 Medidas preventivas**

Es necesario unificar los requisitos sobre la seguridad del personal y los equipos en un centro de telecomunicaciones compartido por varios operadores. Para garantizar la seguridad de los seres humanos deben tomarse precauciones tales como, por ejemplo el etiquetado o marcado de cables y equipos.

### **7.2 Resistibilidad**

#### **7.2.1 Procedimientos para resolver los problemas**

En caso de que surjan problemas de sobretensiones o sobrecorrientes, sus causas deben identificarse de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) El punto donde se ha producido la sobretensión y sobrecorriente debe determinarse investigando los daños producidos en la instalación y verificando la configuración del sistema.
- 2) Deben comprobarse las medidas de protección tomadas por cada operador. También debe verificarse la coordinación de la protección entre operadores.
- 3) Deben tomarse las medidas de protección apropiadas una vez especificada la causa del problema.

#### **7.2.2 Medidas preventivas**

La instalación de un SPD o la inserción de un transformador de protección contra el rayo es una de las medidas preventivas contra las sobretensiones y sobrecorrientes. En caso de un entorno de varios operadores, debe tenerse en cuenta no sólo la resistibilidad de cada equipo sino también la coordinación de la protección entre operadores.

## **7.3 Emisión e inmunidad**

### **7.3.1 Procedimientos para resolver los problemas**

En el caso que surjan problemas de emisión o inmunidad, deben identificarse las causas de los mismos de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) Debe medirse la condición electromagnética del cable, tal como tensión en modo común, corriente en modo común o campo electromagnético. Analizando los resultados de estas mediciones deben identificarse las fuentes de perturbación que provocan el problema de emisión o inmunidad.
- 2) Aclarando la relación entre la perturbación y el problema, o la señal y el ruido, se evalúan los mecanismos del funcionamiento incorrecto.

### **7.3.2 Medidas preventivas**

Las medidas preventivas contra los problemas de emisión o inmunidad se describen en la Rec. UIT-T K.37. Por ejemplo, la introducción de una bobina de autoinducción en modo común o de un transformador de aislamiento es una medida eficaz para un cable de telecomunicaciones que interconecte equipos.

En el caso de que los problemas no se resuelvan mediante las contramedidas indicadas en la citada Rec. UIT-T K.37, es necesario verificar las características del cable, tales como la constante primaria, las pérdidas de transmisión, el retardo, o la LCL. La degradación del equilibrio del cable puede provocar emisiones del mismo. Sin embargo, medir la LCL es difícil en funcionamiento real y, por lo tanto, dicho parámetro se comprobará en la etapa final cuando no pueda encontrarse ningún método de disminuir este problema tomando otras medidas más sencillas. El valor de la LCL se define en cada servicio en las Recomendaciones UIT-T. En el cuadro 1 aparecen ejemplos de mínimos valores de la LCL descritos en Recomendaciones UIT-T.

## **7.4 Interferencia mutua**

### **7.4.1 Procedimientos para resolver los problemas**

Si aparece un problema de interferencia mutua, las causas del mismo deben identificarse de conformidad con el siguiente procedimiento:

- 1) El tipo de servicio que causa el problema debe identificarse midiendo el espectro de la tensión o corriente en modo normal en la línea afectada.
- 2) Debe determinarse el terminal o la línea que provoca el problema. Un método para identificar el origen consiste en interrumpir brevemente el servicio que puede considerarse la causa del problema.

### **7.4.2 Medidas preventivas**

- 1) Debe medirse la diafonía entre líneas del servicio que causa el problema y del servicio que resulta afectado. Si las características de diafonía del par no son buenas, deben tomarse las medidas adecuadas. La utilización de pares distintos es una forma más sencilla de resolver el problema.
- 2) Las características del par deben comprobarse midiendo la constante primaria, las pérdidas de transmisión, el retardo y la LCL. En el cuadro 1 aparecen ejemplos de mínimos valores de la LCL que figuran en las Recomendaciones UIT-T.

**Cuadro 1/K.59 – Ejemplo de mínimos valores de la LCL indicados en las Recomendaciones UIT-T**

Servicios	Frecuencia [kHz]	LCL (nota)	Impedancia [ $\Omega$ ]	Referencia
POTS	0,3-3,4	46 dB	600	Rec. UIT-T K.10 (10/96)
RDSI	80 8-800	44 dB disminución de 5 dB/década	150, 110	Rec. UIT-T G.961 (03/93)
RDSI, HDSL, ADSL, UADSL	40	40 dB disminución de 5 dB/década		Rec. UIT-T L.19 (10/00)
NOTA – Si la red es pasiva lineal y bilateral, la TCL es igual a la mitad de la atenuación de conversión longitudinal.				

## 8 Consideraciones sobre la responsabilidad

La responsabilidad debe ser discutida, negociada y establecida entre los operadores implicados. Como orientación a la hora de establecer responsabilidades se pueden señalar los dos principios siguientes: "prioridad de los servicios existentes" y "garantía de una mínima calidad".

### 8.1 Prioridad de los servicios existentes

Cuando un operador o un instalador ofrece un nuevo servicio que causa problemas a los servicios existentes, el operador o el instalador son responsables de dichos problemas y deben tomar las medidas adecuadas para resolverlos. Además, cuando un servicio recientemente instalado resulta afectado por un servicio anterior, el operador o el instalador que ofrece el nuevo servicio debe tomar las medidas adecuadas para evitarlo. Esta forma de actuación es la misma que en el caso de la responsabilidad por la inducción procedente de líneas de alimentación de energía y líneas ferroviarias electrificadas.

### 8.2 Garantía de una mínima calidad

La mínima calidad de cada servicio debe especificarse teniendo en cuenta la posibilidad de que aparezcan perturbaciones mutuas cuando se utilizan bucles desagregados. El objetivo es evitar que aparezcan problemas entre proveedores del servicio o entre el proveedor y el usuario.

Aunque la degradación de la calidad sea causada por otros servicios, el operador del servicio que ha provocado dicha degradación no será responsable cuando la calidad permanece por encima de la calidad prescrita.

Sin embargo, cuando un servicio recientemente instalado afecta otros servicios y la calidad cae por debajo del límite indicado, los operadores deben coordinar sus soluciones y tomar las medidas correspondientes al respecto.



## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
<b>Serie K</b>	<b>Protección contra las interferencias</b>
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación